b- D'après la loi des mailles : $u_c + u_R - E = 0$

$u_c + u_R = E$.

c- $u_R = Ri$; $i = \frac{dq}{dt}$ et $q = c.u_c \Rightarrow i = c.\frac{du_c}{dt}$

$\Rightarrow u_c + u_R = E$ devient $u_C + Ri = E$

$\Rightarrow \boxed{u_C + RC\frac{du_c}{dt} = E}$ équation différentielle relative à u_c.

d- $u_c = Ae^{-\alpha t} + B$; $\frac{du_C}{dt} = -\alpha Ae^{-\alpha t}$

à $t = 0$ $u_C = A + B = 0 \Rightarrow A = -B \Rightarrow u_C = A(e^{-\alpha t} - 1)$

L'équation différentielle devient :

$A(e^{-\alpha t} - 1) - RC\alpha Ae^{-\alpha t} = E$

$\Rightarrow Ae^{-\alpha t}\left[1 - RC\alpha\right] - A = E$

Pour que cette équation différentielle soit vérifiée quelque soit t il faut que – A=E et 1- RCα

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau}$$

$$d'où \quad \boxed{u_C = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}$$

e- $i = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt} = C\left(-\alpha Ae^{-\alpha t}\right)$ en tenant compte de A= - E et $\alpha = \frac{1}{\tau}$ avec $\tau = RC$

$i = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$

2) a- L'oscilloscope à mémoire sert à mémoriser l'oscillogramme pour le traiter alors qu'un oscilloscope analogique donne de u_C un oscillogramme (momentané) qui disparait très rapidement.

b- La constante de temps τ est la durée au bout de laquelle un condensateur atteint 63% de sa charge maximale. Graphiquement τ est le temps où la tangente à l'origine coupe l'asymptote horizontale $u_C = E$

soit $\tau = 15$ ms.

c- $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{15.10^{-3}}{100} = 1,5 10^{-6}$ F

Qarray.tn -Aqra Blech- Qarray.tn